

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-201433

(43)Date of publication of application : 19.07.1994

(51)Int.Cl.

G01F 23/14

(21)Application number : 04-348996

(71)Applicant : TOKAI RIKI CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1992

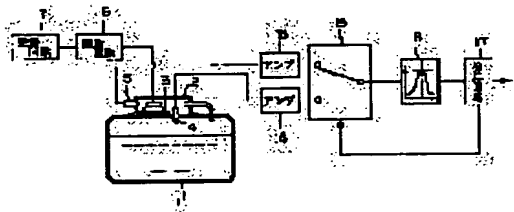
(72)Inventor : KUMAGAI KATSUhide
IWASAKI YUKIO
MIZUNO HIROMITSU
NAKANO YOSHIO

(54) VOLUME DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance accuracy in measurement with no ill effect of the variation of characteristics of components.

CONSTITUTION: A speaker 3 causes variation of the volume of main and correction tanks 1, 2. A first microphone 4 detects pressure variation in the main tank 1 and delivers a signal to a multiplexer 15. A second microphone 5 detects pressure variation in the correction tank 2 and delivers a signal to the multiplexer 15. The multiplexer 15 switches the input signal and delivers an output to a bandpass filter 8. The bandpass filter 8 discriminates a signal component having a predetermined frequency from the input signal. An operating circuit 17 switches the multiplexer 15 and detects the amplitude of a signal component received from the bandpass filter 8 and then measures the volume of an object contained in the main tank 1 based on the amplitude thus detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-201433

(43)公開日 平成6年(1994)7月19日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 F 23/14

識別記号

庁内整理番号

8201-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-348996

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000003551

株式会社東海理化電機製作所

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

(72)発明者 熊谷 勝秀

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

株式会社東海理化電機製作所内

(72)発明者 岩崎 幸雄

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

株式会社東海理化電機製作所内

(72)発明者 水野 博光

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

株式会社東海理化電機製作所内

(74)代理人 弁理士 佐藤 強 (外1名)

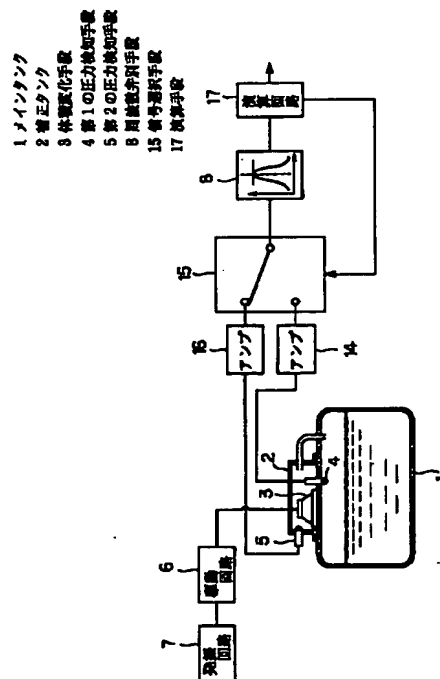
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 体積検出装置

(57)【要約】

【目的】 部品の特性変動の影響を受けることなく測定精度を向上する。

【構成】 スピーカ3はメインタンク1内及び補正タンク2内の体積を変動する。第1のマイクロホン4はメインタンク1内の圧力変動を検出してマルチプレクサ15に出力する。第2のマイクロホン5は補正タンク2内の圧力変動を検出してマルチプレクサ15に出力する。マルチプレクサ15は入力信号を切換えてバンドパスフィルタ8に出力する。バンドパスフィルタ8は入力信号から所定周波数の信号成分を弁別する。演算回路17はマルチプレクサ15を切換えるように設けられ、バンドパスフィルタ8から入力した信号成分の振幅を検出すると共に、その振幅値に基づいてメインタンク1内に収納された被測定物の体積を測定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 メインタンク及び補正タンクの体積を変化させる体積変化手段と、

この体積変化手段による前記メインタンクの圧力変動を示す信号を出力する第1の圧力検知手段と、

前記体積変化手段による前記補正タンクの圧力変動を示す信号を出力する第2の圧力検知手段と、

前記第1、第2の圧力検知手段からの信号のうち一方を選択する信号選択手段と、

この信号選択手段により選択された信号に含まれる所定周波数の信号成分を弁別する周波数弁別手段と、

前記信号選択手段を切換えるように設けられ、前記周波数弁別手段により弁別された信号成分の振幅を検出し、夫々の振幅値に基づいて前記メインタンクに収納された被測定物の体積を算出する演算手段とを備えたことを特徴とする体積検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、タンク内に収納された被測定物の体積を体積変化を利用して検出する体積検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば車両用フューエルゲージとして、機械式のものが供されている。このものは、センダ側として、フロート、アーム及び摺動抵抗部より構成されており、フロートがフューエルの液面と共に上下動することにより摺動抵抗部の抵抗値が変化し、その変化をレシーバ側に出力するようになっている。

【0003】 ところが、上述のような機械式のものである、車両の傾斜角或いはフューエルの残量によってフューエルの検出誤差が大きいという欠点がある。

【0004】 そこで、近年、機械式のものに代えて、電氣的にフューエルの残量を検出するものが考えられている。この種の残量検出装置として、特開平3-200019号公報に示すものがある。即ち、図2に示すように、被測定物を収納するメインタンク1には容積が小さな補正タンク2が連結状態で一体化されている。メインタンク1と補正タンク2との間には体積変化手段たるスピーカ3が配設されていると共に、メインタンク1側には第1の圧力検知手段たる第1のマイクロホン4が設けられ、補正タンク2側には第2の圧力検知手段たる第2のマイクロホン5が設けられている。スピーカ駆動回路6は、発振回路7からの発振信号に基づいてスピーカ3を所定の角周波数 ω_0 で駆動する。

【0005】 第1のバンドパスフィルタ8は、第1のマイクロホン4からの信号から角周波数 ω_0 の信号成分を抽出する。第2のバンドパスフィルタ9は、第2のマイクロホン5からの信号から角周波数 ω_0 の V_1 倍した信号成分を抽出する。第1の振幅検出器10は、第1のバンドパスフィルタ8からの出力に基づいて $\gamma P_0 V_0 /$

V_2 (P_0 : メインタンク内の気体の圧力、 V_0 : スピーカによる体積変化量、 V_2 : メインタンクの気体の体積、 γ : 気体の比熱比) を検出して出力する。第2の振幅検出器11は、第2のバンドパスフィルタ9からの出力に基づいて $\gamma P_0 V_0$ を検出して出力する。割算器12は、第2の振幅検出器11の出力 $\gamma P_0 V_0$ を第1の振幅検出器10の出力 $\gamma P_0 V_0 / V_2$ で除算する。引算器13は、割算器12によって算出されたメインタンク1の空洞部分の体積 V_2 をメインタンクの全体積 V_T から減算する。

【0006】 次に上記構成によりメインタンク1に収納された被測定物の体積を求める方法について説明する。メインタンク1及び補正タンク2は剛体で、メインタンク1及び補正タンク2の気圧の加圧或は減圧時にこれらは歪むことがないので、スピーカ3による体積変化率 $V_0(t)$ と実際に発生する体積変化量 $V(t)$ とは等しい。

【0007】 さて、スピーカが $V(t) = V_0 \sin \omega_0 t$ で駆動されると、第1のマイクロホン4によってメインタンク1の圧力変動が検出される。そして、第1のマイクロホン4からの出力は第1のバンドパスフィルタ8に入力され、角周波数 ω_0 の信号成分を検出する。この第1のバンドパスフィルタ8が抽出した角周波数 ω_0 の信号成分は第1の振幅検出器10によって信号成分に対応した振幅値 $\gamma P_0 V_0 / V_2$ として出力される。また、第2のマイクロホン5によって補正タンク2の圧力変動が検出される。この第2のマイクロホン5からの出力は第2のバンドパスフィルタ9に入力され、角周波数 ω_0 の V_1 倍した信号を抽出する。そして、第2のバンドパスフィルタ9が抽出した角周波数 ω_0 の V_1 倍した信号成分は第2の振幅検出器11によって信号成分に対応した振幅値 $\gamma P_0 V_0$ として出力される。

【0008】 割算器12は、第1の振幅検出器10からの出力 $\gamma P_0 V_0 / V_2$ により第2の振幅検出器11からの出力 $\gamma P_0 V_0$ を除算してメインタンク1の空洞部の体積 V_2 を算出する。そして、引算器13は、割算器12によって求められた V_2 をメインタンクの全体積 V_T より引いて被測定物の体積 V_L を求める。

【0009】 ところで、上記構成のものでは、第2のバンドパスフィルタ9に増幅機能を有したものを利用して、本発明者は第2のバンドパスフィルタ9の入力側にアンプを設け、バンドパスフィルタ9としては周波数弁別機能のみを備えたものを試作した。従って、第1のバンドパスフィルタ9としては第2のバンドパスフィルタ8と同一特性のものを用いている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来構成のものの場合、第1、第2のバンドパスフィルタ8、9の特性が完全に一致することが要求されるものの、両者の特性が異なっているのが実情である。このよ

うな特性の変動をもたらす要因としては、

- ①各バンドパスフィルタ8, 9の共振周波数の誤差
 - ②温度変動に伴うバンドパスフィルタ8, 9の特性差
 - ③温度変動に伴うバンドパスフィルタ8, 9の共振周波数の温度特性の差
- 等がある。

【0011】従って、同一特性のバンドパスフィルタ8, 9を製造して両者の特性を一致させることが重要であるものの、バンドパスフィルタ8, 9の特性が部品毎にばらついて測定精度が悪化してしまうという欠点がある。

【0012】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、タンクに収納された被測定物の体積を圧力変動を利用して検出するものにおいて、部品の特性変動の影響を受けることなく測定精度を向上することができる体積検出装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、メインタンク及び補正タンクの体積を変化させる体積変化手段を設け、この体積変化手段による前記メインタンクの圧力変動を示す信号を出力する第1の圧力検知手段を設け、前記体積変化手段による前記補正タンクの圧力変動を示す信号を出力する第2の圧力検知手段を設け、前記第1, 第2の圧力検知手段からの信号のうち一方を選択する信号選択手段を設け、この信号選択手段により選択された信号に含まれる所定周波数の信号成分を弁別する周波数弁別手段を設け、前記信号選択手段を切換えると共に、前記周波数弁別手段により弁別された信号成分の振幅を検出し、夫々の振幅値に基づいて前記メインタンクに収納された被測定物の体積を算出する演算手段を設けたものである。

【0014】

【作用】体積変化手段によりメインタンク内及び補正タンク内の体積が変化されると、第1の圧力検知手段からメインタンク内の圧力を示す信号が出力されると共に、第2の圧力検知手段から補正タンク内の圧力を示す信号が出力される。

【0015】さて、演算手段は、信号選択手段を切換えることにより第1の圧力検知手段からの信号を周波数弁別手段に与える。これにより、周波数弁別手段は第1の圧力検知手段からの信号に含まれる所定周波数の信号成分を弁別する。続いて、演算手段は、信号選択手段を切換えることにより第2の圧力検知手段からの信号を周波数弁別手段に与える。これにより、周波数弁別手段は第2の圧力検知手段からの信号に含まれる所定周波数の信号成分を弁別する。

【0016】そして、演算手段は、周波数弁別手段から与えられた信号成分の振幅を検出すると共に、夫々の振幅値に基づいてメインタンクに収納された被測定物の体積を演算する。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1を参照して説明するに、従来例を示す図2と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。即ち、第1の圧力検知手段たる第1のマイクロホン4からの信号は増幅率がV1に設定されたアンプ14を通じて信号選択手段たるマルチプレクサ15に与えられている。第2の圧力検知手段たる第2のマイクロホン5からの信号は増幅率が1倍のアンプ16を通じてマルチプレクサ15に与えられている。このマルチプレクサ15は、第1, 第2のマイクロホン4, 5からの信号を選択する。バンドパスフィルタ8は入力信号に含まれる所定周波数の信号成分を弁別して演算手段たる演算回路17に出力する。

【0018】演算回路17はCPU, A/D変換器及びメモリを主体として構成されており、マルチプレクサ15を適宜タイミングで切換えるように設けられ、その切換タイミングに応じて入力した信号をA/D変換器によりデジタル値に変換してメモリに記憶すると共に、メモリに記憶したデジタル値に基づいて所定の演算を実行する。

【0019】次に上記構成の作用について説明する。スピーカ3が角周波数 ω_0 で振動すると、メインタンク1内及び補正タンク2内の体積が変化する。すると、メインタンク1内の空洞部及び補正タンク2内の圧力が変化するので、その変化を示す信号が第1, 第2のマイクロホン4, 5から出力される。

【0020】さて、演算回路17は、マルチプレクサ15を切換えることにより第1のマイクロホン4からの信号をバンドパスフィルタ8に入力する。これにより、バンドパスフィルタ8は、入力信号に含まれる角周波数 ω_0 の信号成分を弁別する。このとき、アンプ14の増幅率はV1に設定されているので、バンドパスフィルタ8により弁別された信号の振幅は $\gamma P_0 V_0 / V_2$ となる。そして、演算回路17は、マルチプレクサ15を通じて入力した信号成分の振幅 $\gamma P_0 V_0 / V_2$ をA/D変換器によりデジタル変換してメモリに記憶する。

【0021】また、演算回路17は、マルチプレクサ15を切換えることにより第2のマイクロホン5からの信号をバンドパスフィルタ8に入力する。これにより、バンドパスフィルタ8は、入力信号に含まれる角周波数 ω_0 の信号成分を弁別する。このとき、アンプ14の増幅率は1倍であるので、バンドパスフィルタ8により弁別された信号の振幅は $\gamma P_0 V_0$ となる。そして、演算回路17は、マルチプレクサ15を通じて入力した信号成分の振幅 $\gamma P_0 V_0$ をA/D変換器によりデジタル変換してメモリに記憶する。

【0022】続いて演算回路18は、メモリに記憶した振幅値 $\gamma P_0 V_0$ を $\gamma P_0 V_0 / V_2$ で除算することによりメインタンク1の空洞部分の体積V2を求めると共

に、メインタンク1の全体積 V_T から体積 V_2 を引算することによりメインタンク1に収納された被測定物の体積 V_L を求める。

【0023】上記構成のものによれば、第1、第2のマイクロホン3、4からの信号に含まれる角周波数 ω_0 の信号成分を弁別するためのバンドパスフィルタ8を共通に用いるようにしたので、例えば温度特性によりバンドパスフィルタ8の特性が変動するにしても、その変動分は演算回路17による除算により無効化することができる。従って、同一特性が要求されるバンドパスフィルタを2個使用している従来例のものに比べて、バンドパスフィルタ8の特性変動の影響を受けることなくメインタンク1に収納された被測定物の体積を精度良く検出できる。

【0024】尚、上記実施例では、体積変化手段としてスピーカ3を利用したが、これに代えてピストン、ベローズ、ダイヤフラムを利用するようにしてもよい。また、第1、第2のマイクロホン4、5に代えて、圧力センサを利用するようにしてもよい。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の体積検出装置によれば、メインタンクに収納された被*

* 測定物の体積を、メインタンク及び補正タンクの体積を体積変化手段により変動させた状態でメインタンク及び補正タンクに設けられた第1、第2の圧力検知手段から出力される所定周波数の信号成分を周波数弁別手段により弁別すると共に、その信号成分の振幅値に基づいて演算手段により測定するものであって、周波数弁別手段を共通に用いることによりこの周波数弁別手段の特性変動の影響を無効化するようにしたので、タンクに収納された被測定物の体積を圧力変動を利用して検出するものにおいて、部品の特性変動の影響を受けることなく測定精度を向上することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

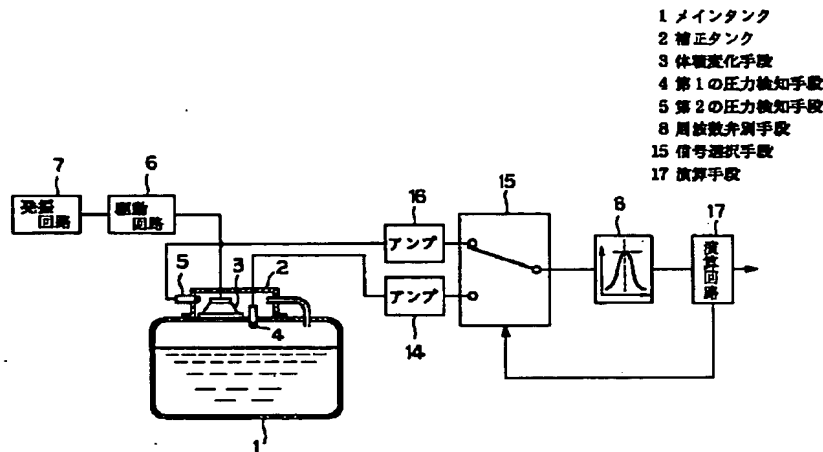
【図1】本発明の一実施例を示す全体の概略図

【図2】従来例を示す全体の概略図

【符号の説明】

1はメインタンク、2は補正タンク、3はスピーカ（体積変化手段）、4は第1のマイクロホン（第1の圧力検知手段）、5は第2のマイクロホン（第2の圧力検知手段）、8はバンドパスフィルタ（周波数弁別手段）、15はマルチプレクサ（信号選択手段）、17は演算回路（演算手段）である。

【図1】



[illegible]

(72)発明者 中埜 喜夫
愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地
株式会社東海理化電機製作所内